

СЧЕТЧИКИ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ТРЕХФАЗНЫЕ
«ГРАН-ЭЛЕКТРО» СС-304

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СИФП 148.00.000 РЭ

Зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений
Республики Беларусь под № 11988-25

Сертификат об утверждении типа средств измерений
Республики Беларусь № 18746 от 21.05.2025

Декларация о соответствии Евразийского экономического союза
ЕАЭС № BY/112 11.01. TP004 003.02 16395 от 05.05.2025

Декларации о соответствии техническому регламенту Республики Беларусь
BY/112 11.01. TP024 003.02 06958 от 05.05.2025
BY/112 11.01. TP024 003.02 07631 от 03.10.2025



Содержание

Введение.....	3
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	3
1.1 Назначение изделия.....	3
1.2 Метрологические и технические характеристики.....	3
1.3 Конструкция счетчиков.....	7
1.4 Комплект поставки.....	8
1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков.....	8
1.6 Устройство и работа.....	8
1.7 Клеймение и пломбирование.....	11
2 МОНТАЖ.....	11
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	11
2.2 Указание мер безопасности.....	11
2.3 Подготовка к монтажу.....	12
2.4 Порядок установки.....	12
2.5 Ввод в эксплуатацию.....	12
3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	12
3.1 Описание работы счетчиков.....	12
3.2 Интерфейсы счетчиков.....	14
3.3 Импульсный испытательный выход.....	15
3.4 Модуль мониторинга и управление нагрузкой.....	15
3.5 Модуль учета потерь.....	15
3.6 Защита от несанкционированного доступа.....	16
3.7 Техническое обслуживание.....	17
4 ПОВЕРКА.....	17
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	17
6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	18
7 УТИЛИЗАЦИЯ.....	18
Приложение А (справочное) Перечень параметров и данных, доступных к считыванию и записи через интерфейс.....	19
Приложение Б (справочное) Схемы подключения счетчиков.....	21
Приложение В (рекомендуемой) Места клеймения и пломбирования счетчиков.....	23

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» модификации «Гран-Электро» СС-304 (далее – счетчики), соответствующие ТУ ВУ 100832277.026-2022, предназначено для изучения счетчиков и содержит технические характеристики, описание устройства, конструкции, принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации счетчиков.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием счетчиков, в их конструкции возможны отличия от настоящего описания, не влияющие на метрологические характеристики и функциональные возможности счетчиков.

Перед установкой счетчиков необходимо внимательно изучить настоящее РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Счетчики предназначены для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности прямого (импорт) и обратного (экспорт) направлений, частоты, напряжения и силы переменного тока в трехфазных трех- или четырехпроводных цепях переменного тока с номинальной частотой 50 Гц в однотарифном или многотарифном режимах, а также для использования в составе автоматизированных систем контроля и учета электроэнергии (далее – АСКУЭ).

1.1.2 Область применения: промышленные предприятия, объекты коммунального хозяйства и энергосистемы. Счетчики могут применяться как автономно, так и в составе АСКУЭ.

1.1.3 Счетчики соответствуют ТУ ВУ 100832277.026-2022, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31819.21-2012, ГОСТ 31819.23-2012, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011, ТР 2018/024/ВУ.

1.1.4 По способу подключения, счетчики предназначены для подключения к сети непосредственно (счетчики непосредственного включения).

1.1.5 По конструктивному исполнению счетчики выполнены в корпусе SPLIT и предназначены для наружной установки на опору линий электропередач.

1.2 Метрологические и технические характеристики

1.2.1 Счетчики предназначены для измерений и вычислений (учета) суммарной или суммарной и пофазной активной и реактивной электрической энергии по двум направлениям в однотарифном и многотарифном режимах, записи архивов измеряемых параметров.

1.2.2 Счетчики в качестве основных интерфейсов имеют оптический интерфейс и радиомодуль RFs, а также один импульсный испытательный (поверочный) выход.

1.2.3 Основные метрологические и технические характеристики счетчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики

Наименование	Значение
Класс точности при измерении: активной энергии по ГОСТ 31819.21-2012 активной энергии по ТУ ВУ 100832277.026-2022 реактивной энергии по ГОСТ 31819.23-2012	1 0,5 1
Номинальное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В	3×230/400, 3×127/220
Диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,10 \cdot U_{ном}$
Предельный рабочий диапазон напряжений переменного тока при измерении активной и реактивной энергии, В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Базовый (максимальный) ток I_b ($I_{макс}$), А	5 (20), 5 (40), 5 (60), 5 (80) или 5 (100)

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Стартовый ток (чувствительность) при измерении активной энергии при $U_{ном}$ и коэффициенте мощности равном 1, А	$0,004 \cdot I_b$
Стартовый ток (чувствительность) при измерении реактивной энергии при $U_{ном}$ и коэффициенте мощности равном 1, А	$0,004 \cdot I_b$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода встроенных часов в нормальных условиях (23 ± 2) °С, с/сут, не более	± 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий (23 ± 2) °С в диапазоне температур от минус 25 °С до плюс 55 °С, с/(сут·°С), не более	$\pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности изменения суточного хода встроенных часов при отклонении температуры от нормальных условий (23 ± 2) °С в диапазоне температур от минус 40 °С до минус 25 °С и от 55 °С до 70 °С, с/(сут·°С), не более	$\pm 0,25$
Диапазон измерений напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», В	от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,15 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», %, не более	$\pm 0,5$
Диапазон измерений силы переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», А	от $0,1 \cdot I_b$ до $I_{макс}$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении силы переменного тока, %, не более, для счетчиков в обозначении модификации которых имеется символ «М» в обозначении модификации которых имеется символ «М1»	$\pm 0,5$ $\pm 1,0$
Диапазон измерений частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении модификации которых имеется символ «М» или «М1», Гц	от 47,5 до 52,5
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты переменного тока для счетчиков, в обозначении Модификации которых имеется символ «М» или «М1», %, не более	$\pm 0,10$
Номинальная частота переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	50
Рабочий диапазон частоты переменного тока сети при измерении активной и реактивной энергии, Гц	от 49 до 51
Возможность корректировки времени за год, мин, не более	30
Количество тарифов	от 1 до 8
Количество тарифных зон	от 1 до 48
Количество тарифных сезонов	до 12
Количество тарифных расписаний	до 2 (основное и резервное)
Интервалы усреднения мощности*, мин	3 и 30 (15)
Интервал усреднения энергии*, мин	30 или 15
Глубина хранения срезов суммарной и пофазной энергии при 30-мин (15-мин)* интервале усреднения, дней	60 (30)

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Глубина хранения срезов потерь суммарных и пофазных потерь энергии при 30-мин (15-мин)* интервале усреднения, дней	60 (30)
Отображение значений суммарной и пофазной мощности, значение при 3-мин интервале усреднения при 30-мин интервале усреднения	текущее и 10 предыдущих текущее и предыдущее
Глубина хранения срезов мощности, значение при 3-мин интервале усреднения при 30-мин интервале усреднения	текущее и 10 предыдущих текущее и предыдущее
Глубина хранения значений накопленной суммарной и пофазной энергии в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам, значение на начало суток на начало месяца на начало года	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Глубина хранения значений приращений суммарной и пофазной энергии в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам, значение за сутки за месяц за год	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Глубина хранения значений максимальной суммарной и пофазной мощности за месяц (при 30-мин интервале усреднения) в целом (без разбивки) и с разбивкой по 8 тарифам, значение	текущее и 47 предыдущих
Глубина хранения значений приращений потерь суммарных и пофазных потерь энергии, значение за сутки за месяц за год	текущее и 89 предыдущих текущее и 47 предыдущих текущее и 15 предыдущих
Архивы событий	фаз (состояния сети), ошибок, корректировок, общий
Глубина хранения архива, количество событий фаз, ошибок, корректировок общий	32 2048
Защита от несанкционированного перепрограммирования счетчиков	программная (пароли), аппаратная (ключ на плате)
Время хранения информации при отключении питания	в течение срока службы
Дополнительные функции	измеритель тока в нейтрали, управление нагрузкой, учет потерь
Функция фиксации воздействия статического магнитного поля	имеется
Время включения счетчика после подачи напряжения, с, не более	5
Сохранение работоспособности встроенных часов при отключении сетевого питания, обеспечивается сроком службы батареи в нормальных условиях, лет, не менее	5

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Активная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения при номинальном напряжении переменного тока, нормальной температуре и номинальной частоте, в режиме покоя / в режиме обмена данными по интерфейсу, Вт, не более	0,7 / 1,0
Полная потребляемая мощность в каждой цепи напряжения при номинальном напряжении переменного тока, нормальной температуре и номинальной частоте, в режиме покоя / в режиме обмена данными по интерфейсу, В·А, не более	1,5 / 2,0
Полная мощность, потребляемая каждой цепью тока счетчика при базовой силе тока, нормальной температуре и номинальной частоте, В·А, не более	0,04
Значение постоянной**, имп./((кВт·ч), имп./((квар·ч)	от 320 до 1600
Количество оптических испытательных выходов	1
Количество импульсных (поверочных) испытательных выходов	1
Основные интерфейсы	оптический и радиомодуль RFs
Скорость обмена по оптическому интерфейсу, бит/с	2400
Скорость обмена по радиомодулю RFs, бит/с	9600
Дополнительный интерфейс связи	радиомодуль RFs, радиомодуль Lora, 3G модем, 4G модем, NB-IoT
Номинальная частота передачи для радиомодуля RFs, МГц	433,3
Рабочий диапазон частот радиомодуля RFs, МГц	433,05 – 434,79
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля RFs, мВт, не более	10
Номинальная частота передачи для радиомодуля Lora, МГц	868,4
Рабочий диапазон частот передачи для радиомодуля Lora, МГц	868,00 – 868,60
Максимальная излучаемая мощность выходного сигнала радиомодуля Lora, мВт, не более	25
Категория приемника радиомодулей RFs, Lora по СТБ EN 300 220-1-2011	3
Режим работы для передачи радиомодулей RFs, Lora по СТБ EN 300 220-1-2011	Duty cycle
Режим работы счетчиков с 3G модемом	2G: GSM 800 GSM 1800 3G: UMTS 900, UMTS 2100
Режим работы счетчиков с 4G модемом	3G: UMTS 900, UMTS 2100 4G: LTE, LTE Advanced
Типы адресации по интерфейсам связи	по сетевому адресу, по заводскому номеру
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75	II
Диапазон температур окружающего воздуха в нормальных условиях, °С	от 21 до 25
Рабочие условия эксплуатации счетчиков: диапазон температур окружающего воздуха, °С верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре 30 °С, %	от минус 40 до плюс 70 95

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
Диапазон температуры окружающего воздуха при хранении и транспортировании счетчиков, °C	от минус 40 до плюс 70
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-2015	
счетчиков без крышки зажимов	IP64
счетчиков без крышки зажимов с внешней антенной	IP54
крышки зажимов	IP54
Средняя наработка на отказ, ч	220 000
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	320 × 231 × 93
Масса, кг, не более	2,5
Срок службы, лет	32
*По умолчанию, при выпуске из производства, интервал усреднения мощности составляет 30 мин. Изменение интервала усреднения мощности осуществляется по заказу. **В режиме «Поверка» значение постоянного счетчика увеличивается в 5 раз.	

Таблица 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении активной энергии, %: $0,05 \cdot I_b \leq I < 0,10 \cdot I_b$ при $\cos \varphi = 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I < 0,20 \cdot I_b$ при $\cos \varphi \neq 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi = 1$ $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi \neq 1$	$\pm 0,75$ $\pm 0,75$ $\pm 0,50$ $\pm 0,50$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением напряжения в пределах ± 10 % от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi = 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при измерении активной энергии, вызванные изменением частоты в пределах ± 2 % от номинального значения, %: $0,05 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi = 1$ $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi \neq 1$	$\pm 0,40$ $\pm 0,60$
Средний температурный коэффициент при измерении активной энергии, %/K, не более: $0,10 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi = 1$ $0,20 \cdot I_b \leq I \leq I_{\text{макс}}$ при $\cos \varphi \neq 1$	$\pm 0,03$ $\pm 0,05$
Примечание - Пределы допускаемых погрешностей счетчика при измерении активной энергии (класс точности 0,5 по ТУ ВУ 100832277.026-2022), не указанных в таблице, соответствуют значениям по ГОСТ 31819.21-2012 для счетчиков класса точности 1	

1.3 Конструкция счетчиков

1.3.1 Конструктивно счетчики состоят из корпуса и крышки зажимов (крышки клеммной колодки – монтажный блок).

1.3.2 В счетчиках крышка клеммной колодки конструктивно отделена от корпуса и является монтажным блоком для установки на опоры линий электропередач. Корпус счетчиков содержит печатные платы, измерительные элементы и устройство коммутации.

1.3.3 Счетчик вставляется в монтажный блок и фиксируется в нем с помощью боковых замков.

1.3.4 На торцевой панели счетчиков расположены оптический интерфейс (далее – оптопорт), два светодиодных индикатора (индикатор работы счетчика и оптический испытательный выход) и разъем для импульсного испытательного выхода (рисунок 3).

1.3.5 Счетчики могут иметь внешний модуль отображения информации (далее – модуль) с дисплеем и кнопками для управления индикацией. При отсутствии модуля, информация может выводиться на компьютер, планшет, телефон или другой носитель через встроенные интерфейсы, с помощью программы «WMU» версии не ниже 5.44.0.0.

1.4 Комплект поставки

1.4.1 Комплект поставки счетчиков приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Комплект поставки

Наименование	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро» СС-304	1
Паспорт	1
Руководство по эксплуатации	1 ¹⁾²⁾
Методика поверки	1 ²⁾
Модуль отображения информации	1 ¹⁾
Модуль отображения информации. Паспорт	1 ¹⁾
Модуль отображения информации. Руководство по эксплуатации	1 ¹⁾²⁾
Комплект монтажный	по заказу
Упаковка	1

¹⁾ количество определяется договором на поставку;
²⁾ см. www.strumen.by; www.strumen.com.

1.5 Структурная схема условного обозначения счетчиков

1.5.1 Условное обозначение счетчиков составляется по структурной схеме, приведенной на рисунке 1.

1.5.2 Пример записи обозначения счетчика при заказе:

Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро» СС-304-D6U1-AS1TF, где

D6 – базовый (максимальный) ток 5 (60) А;

U1 – номинальное напряжение 3×230/400 В;

AS1 – постоянные обозначения;

T – имеется функция измерителя тока в нейтрали;

F – имеется функция учета потерь.

1.6 Устройство и работа

1.6.1 Внешний вид счетчиков показан на рисунках 2 и 3.

Счетчик электрической энергии трехфазный «Гран-Электро»

CC-304	X ₁	X ₂	X ₃	-	AS1	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	-	X ₇
Класс точности по активной энергии:											
- 1											
- 0,5 по ТУ	05										
Базовый (максимальный) ток:											
- 5 (20) A		D2									
- 5 (40) A		D4									
- 5 (60) A		D6									
- 5 (80) A		D8									
- 5 (100) A		D10									
Номинальное напряжение, В:											
- 3×230/400		U1									
- 3×127/220		U2									
Постоянные значения											
Дополнительные функции:											
измеритель силы тока в нейтрали:											
- отсутствует											
- имеется						T					
функция (реле) управления нагрузкой:											
- отсутствует											
- имеется							C				
функция учета потерь с учетом коэффициентов:											
- отсутствует											
- имеется								F			
Измерение напряжения, силы тока и частоты с нормируемыми характеристиками:											
- отсутствует											
- пределы погрешностей: $\delta_U \pm 0,5 \%$, $\delta_I \pm 0,5 \%$, $\delta_f \pm 0,1 \%$ ¹⁾									M		
- пределы погрешностей: $\delta_U \pm 0,5 \%$, $\delta_I \pm 1,0 \%$, $\delta_f \pm 0,1 \%$									M1		
Дополнительный интерфейс:											
- отсутствуют											
- радиомодуль RFs с внутренней антенной											RFs
- радиомодуль RFs с внешней антенной ²⁾											RFsE
- радиомодуль Lora с внутренней антенной											LR
- радиомодуль Lora с внешней антенной ²⁾											LRE
- 3G модем с внутренней антенной											3G
- 3G модем с внешней антенной ²⁾											3GE
- 4G модем с внутренней антенной											4G
- 4G модем с внешней антенной ²⁾											4GE
- NB-IoT с внутренней антенной											NB
- NB-IoT с внешней антенной ²⁾											NBE

Примечания:

¹⁾Только для счетчиков класса точности 0,5.

²⁾Для данных модификаций степень защиты оболочки IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Рисунок 1 – Структурная схема условного обозначения счетчиков

1.6.2 Принцип действия счетчиков заключается в преобразовании входных напряжений и токов в цифровые коды и их последующей обработки микроконтроллером. Микроконтроллер реализует измерительные алгоритмы и управляет работой всех узлов счетчика.

1.6.3 Счетчики не имеют дисплея. Информацию о накопленных данных можно получить с помощью модуля или по интерфейсам связи. Модуль перед работой, необходимо настроить на конкретный счетчик согласно «Модуль отображения информации. Руководство по эксплуатации».

1.6.4 Перечень информации, доступный к чтению по интерфейсам связи, приведен в приложении А.

1.6.5 На торцевой панели счетчиков расположены два светодиодных индикатора:

- светодиод «А» является оптическим испытательным выходом и мигает с частотой, пропорциональной накопленной активной энергии;
- светодиод «В» является индикатором работы счетчика и постоянно горит при подаче напряжения.

1.6.6 Изменить вид энергии, выводимой на светодиод «А», можно с помощью программы «WMU» версии не ниже 5.44.0.0 через меню «Сервис» – «Конфигурация светодиода».

1.7 Клеймение и пломбирование

1.7.1 Места клеймения и пломбирования счетчиков приведены в приложении В.

2 МОНТАЖ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Работы, связанные с монтажом, демонтажом и поверкой счетчиков должны выполняться персоналом организаций, имеющих право выполнения таких работ.

2.1.2 Счетчики не предназначены для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах.

2.1.3 Напряжение, подводимое к счетчику, не должно превышать номинальных значений, в зависимости от модификации счетчиков, более чем на 15 %.

2.1.4 Максимальный ток в цепи счетчика не должен превышать 20, 40, 60, 80 или 100 А в зависимости от модификации.

2.1.5 Место установки счетчика должно гарантировать его эксплуатацию без механических повреждений.

2.1.6 Для счетчиков, эксплуатируемых вне помещений, например, на опоре ЛЭП, для обеспечения защиты от проникновения пыли и воды, корпус физически не отсоединяется от монтажного блока с помощью замков.

ВНИМАНИЕ! Нарушение или удаление пломб поверителя и (или) изготовителя, и (или) наклеек не допускается! В противном случае гарантийные обязательства и поверка теряют свою силу.

2.2 Указание мер безопасности

2.2.1 Специалист, осуществляющий монтаж, обслуживание и ремонт счетчиков, должен пройти инструктаж по охране труда и технике безопасности, изучить настоящее РЭ, иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В, и иметь навыки работы с аналогичным оборудованием.

2.2.2 При монтаже, испытаниях и эксплуатации необходимо соблюдать ТКП 181-2023 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и ТКП 427-2022 «Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации», а также правила и инструкции по охране труда, действующие на объекте.

ВНИМАНИЕ! Подключение счетчиков производить только при обесточенных цепях!

2.2.3 Счетчики с номинальным напряжением питания 3×230/400 В должны подключаться в трехфазную четырехпроводную сеть 0,4 кВ с заземленной нейтралью!

2.3 Подготовка к монтажу

2.3.1 При получении счетчиков необходимо установить сохранность упаковки, произвести внешний осмотр и проверить комплектность.

2.3.2 Проверить комплектность поставки счетчика.

2.3.3 Перед монтажом счетчика необходимо выполнить следующие требования:

- счетчик извлечь из упаковочной коробки непосредственно перед его монтажом;
- произвести внешний осмотр счетчика: проверить комплектность, отсутствие видимых механических повреждений корпуса, крышки зажимов, наличие и целостность оттисков клейм поверителя (знака поверки) и изготовителя на пломбах и в паспорте счетчика, наличие пломб изготовителя и поверителя, соответствие заводских номеров, указанным в паспорте.

2.4 Порядок установки

2.4.1 Установить счетчик на предварительно закрепленный на ЛЭП кронштейн и закрепить при помощи шурупа. Перед установкой счетчика нет необходимости отсоединять счетчик (корпус) от монтажного блока (крышки клеммной колодки).

2.4.2 Для обеспечения пыленепроницаемости клеммной колодки (степень защиты IP54) необходимо на край изоляции провода установить (надеть) силиконовые трубки длиной 16-18 мм, внутренним диаметром 8 мм и толщиной 2 мм.

2.4.3 Снять прозрачную крышку (рисунок 2) на монтажном блоке потянув ее вниз. Подключить цепи напряжения и тока в соответствии со схемой, приведенной на счетчике или указанной в приложении Б настоящего РЭ, соблюдая последовательность подключения фаз и нейтрали.

Для подключения счетчиков необходимо применять провода самонесущие изолированные и защищенные для воздушных линий электропередач (например, СИП-4-0,6/1 кВ 2*25 (4*25) с допустимым током нагрузки 130 А, применяемый для ответвлений от ВЛ к вводу и для прокладки по стенам зданий и инженерных сооружений). Максимальное сечение подключаемых проводов к токовым цепям не более 35 мм². Конструкция зажимов счетчика позволяет подключать провода как с медными, так и с алюминиевыми жилами.

2.4.4 Нанести герметик на прозрачную крышку и установить ее на место. Нанести герметик по контуру установки прозрачной крышки.

2.4.5 Подать на счетчик сетевое напряжение. Через 5 с после включения, счетчики нормально функционируют.

2.4.6 С помощью внешнего модуля или компьютера через один из интерфейсов в программе «WMU» версии не ниже 5.44.0.0 проверить правильность подключения счетчика, наличие напряжения, тока и мощности по каждой фазе.

2.5 Ввод в эксплуатацию

2.5.1 Через отверстия в прозрачной крышке, а также через отверстия в боковых замках пропустить проволоку или леску, надеть навесную пломбу и опломбировать счетчик (приложение В).

2.5.2 Завершить ввод в эксплуатацию заполнением соответствующего раздела в паспорте на счетчик.

3 РАБОТА И ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Описание работы счетчиков

3.1.1 Счетчики осуществляют измерение, вычисление и хранение следующей информации о суммарной и пофазной энергии:

- накопленной с момента запуска (последнего обнуления);
- приращенной за текущие и 89 предыдущих суток;
- приращенной за текущий и 47 предыдущих месяцев;

- приращенной за текущий и 15 предыдущих лет;
- накопленной на начало текущих и 89 предыдущих суток;
- накопленной на начало текущего и 47 предыдущих месяцев;
- накопленной на начало текущего и 15 предыдущих лет.

3.1.2 Счетчики каждую секунду измеряют мгновенные пофазные значения напряжения и силы тока, частоту, коэффициент мощности и вычисляют мгновенную мощность (либо импорт (P+, Q+), либо экспорт (P-, Q-)). Направление «импорт» обычно соответствует потреблению (приему) энергии, а направление «экспорт» – генерации (выдаче) энергии.

3.1.3 Каждый вид энергии в счетчиках, по умолчанию, накапливается в регистрах энергии четырех направлений:

- активной энергии импорт (E+ – для суммарной; E+a, E+b, E+c – для пофазной);
- активной энергии экспорт (E- – для суммарной; E-a, E-b, E-c – для пофазной);
- реактивной энергии импорт (R+ – для суммарной; R+a, R+b, R+c – для пофазной);
- реактивной энергии экспорт (R- – для суммарной; R-a, R-b, R-c – для пофазной).

3.1.4 Счетчики вычисляют пофазную энергию путем накопления ежесекундных пофазных мощностей соответствующих направлений в регистры энергии за период времени (таблица 4).

Таблица 4 – Регистры энергии фазы

Регистры энергии фазы x	Идентификаторы регистров энергии
<i>активная импорт</i>	
$E+x = \sum_0^t P+x$	E+a, E+b, E+c
<i>активная экспорт</i>	
$E-x = \sum_0^t P-x$	E-a, E-b, E-c
<i>реактивная импорт</i>	
$R+x = \sum_0^t Q+x$	R+a, R+b, R+c
<i>реактивная экспорт</i>	
$R-x = \sum_0^t Q-x$	R-a, R-b, R-c

3.1.5 Счетчики вычисляют суммарную энергию (таблица 5).

Таблица 5 – Регистры суммарной энергии

Регистры энергии суммарной	Идентификатор энергии
<i>импорт и экспорт</i>	
$E+ = \sum_0^t (P+a + P+b + P+c)$	E+
$E- = \sum_0^t (P-a + P-b + P-c)$	E-
$R+ = \sum_0^t (Q+a + Q+b + Q+c)$	R+
$R- = \sum_0^t (Q-a + Q-b + Q-c)$	R-

3.1.6 Значение активной (E, Вт·ч) и реактивной (R, вар·ч) энергии можно рассчитать по формуле

$$E = N \cdot K_e \cdot K_I \cdot K_U, \quad (1)$$

где N – значение регистра энергии; K_e – весовой коэффициент (Вт·ч, вар·ч); K_I – коэффициент трансформации по току; K_U – коэффициент трансформации по напряжению.

3.2 Интерфейсы счетчиков

3.2.1 Для связи с внешними устройствами счетчики имеют три независимых интерфейса связи:

- оптический интерфейс (оптопорт);
- основной интерфейс – радиомодуль RFs;
- дополнительный интерфейс на выбор: радиомодуль RFs; радиомодуль Lora; 3G модем; 4G модем; NB-IoT.

Типы и количество интерфейсов связи определяются структурной схемой условного обозначения (рисунок 1) и аппаратной возможностью счетчика.

3.2.2 Счетчики позволяют проводить сеансы обмена по нескольким интерфейсам связи одновременно.

3.2.3 Оптический интерфейс (оптопорт) предназначен для работы на короткое расстояние (до 1,5 м) через считывающую головку оптического интерфейса, выполненную в соответствии с рекомендациями ГОСТ IEC 61107-2011, например, адаптер УСО2, и используется для работы со счетчиком на поверочных установках.

Оптический интерфейс имеет фиксированные параметры обмена:

- скорость обмена – 2400 бод;
- число информационных бит – 8;
- вид паритета – четность;
- число стоп-бит – 1.

3.2.4 Основной канал связи реализован при помощи радиомодуля RFs и предназначен для дистанционного считывания информации со счетчиков и включения их в систему АСКУЭ, а также для связи с модулем. Параметры последовательного порта при работе через радиомодуль RFs:

- скорость обмена – 9600 бод;
- число информационных бит – 8;
- вид паритета – без паритета;
- число стоп-бит – 1.

3.2.5 Дополнительные интерфейсы радиомодуль RFs, Lora; 3G модем; 4G модем; NB-IoT предназначены для включения счетчиков в АСКУЭ. Параметры последовательного порта зависят от используемой технологии передачи данных.

3.2.6 Для подключения компьютера к счетчику по радиомодулю RFs, необходимо использовать радиомаршрутизаторы RM-USBs (RM-USBsA) или RM-01s (RM-01sA) и набор утилит для радиомаршрутизатора - «RFRoutUtil» версии не ниже 1.18 (www.strumen.by; www.strumen.com).

3.2.7 Для подключения компьютера к счетчику с 3G (4G) модемом необходимо обеспечить компьютер доступом в сеть Интернет. Далее нужно активировать встроенный в 3G (4G) модем счетчика SIM-чип оператора сотовой связи с отключенным PIN-кодом и тарифным планом «Мобильный Интернет». Параметры SIM-чипа для активации в сети оператора сотовой связи указаны в паспорте счетчика. При помощи программы «WMU» установить в счетчике флажок «Режим TCP-сервера» и другие настройки согласно инструкции СИФП 124.00.000 И3 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по 3G-модему».

3.2.8 Для подключения компьютера к счетчику с NB-IoT, необходимо активировать встроенный в счетчик SIM-чип с соответствующим тарифным планом. Параметры SIM-чипа для активации в сети оператора сотовой связи указаны в паспорте счетчика. Далее при помощи программы «WMU» настроить параметры модуля NB-IoT согласно инструкции СИФП 124.00.000 И5 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по модулю расширения NB-IoT».

3.3 Импульсный испытательный выход

3.3.1 Импульсный испытательный выход доступен только при снятом монтажном блоке и используется при поверке (калибровке) счетчика.

3.3.2 Подключить импульсный испытательный выход в соответствии со схемой, указанной в приложении Б, соблюдая полярность подключения.

3.3.3 Максимальное напряжение, подаваемое на импульсный испытательный выходы должно быть не более 24 В. Максимальный ток, должен быть не более 30 мА.

3.4 Модуль мониторинга и управление нагрузкой

3.4.1 Модуль мониторинга и управления нагрузкой позволяет организовать контроль качества сети и управлять встроенным реле отключения нагрузки.

3.4.2 Описание работы с модулем мониторинга представлено в СИФП 124.00.000 И2 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-304. Руководство по мониторингу параметров».

3.4.3 Управление модулем мониторинга и управления нагрузкой (реле) возможно удаленно по радиомодулю, а также при помощи внешнего модуля можно включить встроенное реле при наличии разрешения на включение.

3.5 Модуль учета потерь

3.5.1 Счетчики, оснащенные модулем учета потерь (символ «F» в модификации счетчиков), накапливают квадраты текущих значений силы тока и напряжения отдельно по каждой фазе, и сохраняют следующую информацию для расчета потерь I^2 , U^2 :

- приращение потерь I^2 , U^2 за текущие сутки и 89 предыдущих;
- приращение потерь I^2 , U^2 за текущий месяц и 47 предыдущих;
- приращение потерь I^2 , U^2 за текущий год и 15 предыдущих;
- срезы потерь I^2 , U^2 за 60 или 30 суток (для интервала усреднения 30 минут или 15 минут соответственно).

3.5.2 Эти данные используются для последующего считывания по интерфейсам потерь энергии с учетом коэффициентов потерь (пофазных множителей, заранее введенных в счетчики при помощи программы «WMU» в закладке «Потери»):

- коэффициенты потерь силы тока KI^2 (для нагрузочных потерь – сопротивление линии передач R_x);
- коэффициенты потерь напряжения KU^2 (для потерь холостого хода – отношение мощности потерь холостого хода трансформатора P_x к квадрату номинального напряжения $U_{ном}^2$).

3.5.3 Суммарные нагрузочные потери W_H в элементе трехфазной сети вычисляются по формуле

$$W_H = KI_A^2 \cdot \sum_0^t I_A^2 + KI_B^2 \cdot \sum_0^t I_B^2 + KI_C^2 \cdot \sum_0^t I_C^2, \quad (2)$$

где $I_{A(B,C)}^2$ – квадрат мгновенных значений силы тока фазы А (В, С); t – интервал времени накопления; $KI_{A(B,C)}^2$ – коэффициент потерь силы тока фазы А (В, С), равный сопротивлению линии передач $R_{A(B,C)}$ фазы А (В, С): $KI_{A(B,C)}^2 = R_{A(B,C)}$.

3.5.4 Суммарные потери холостого хода W_X вычисляются по формуле:

$$W_X = KU_A^2 \cdot \sum_0^t U_A^2 + KU_B^2 \cdot \sum_0^t U_B^2 + KU_C^2 \cdot \sum_0^t U_C^2, \quad (3)$$

где $U_{A(B,C)}^2$ – квадрат мгновенных значений напряжения фазы А (В, С); t – интервал времени накопления; $KU_{A(B,C)}^2$ – коэффициент потерь напряжения фазы А (В, С), равный отношению мощности потерь холостого хода трансформатора P_x фазы А (В, С) к квадрату номинального напряжения $U_{ном}^2$: $KU_{A(B,C)}^2 = P_{A(B,C)} / U_{ном}^2$.

3.6 Защита от несанкционированного доступа

3.6.1 Конструкцией счетчиков предусмотрено два уровня пломбирования:

- **первый уровень пломбирования:** пломбы устанавливает технический контроль изготовителя при выходе счетчиков из производства и поверитель после поверки счетчика. Пломбы устанавливаются на винты крепления корпуса счетчика (приложения В). Первый уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ внутрь счетчиков;

- **второй уровень пломбирования:** пломбу устанавливает представитель Энергонадзора после монтажа счетчиков на объекте. Пломба устанавливается на замки-защелки монтажного блока (крышки клеммной колодки) и стекло смотрового окна монтажного блока счетчика (приложения В). Второй уровень пломбирования предотвращает несанкционированный доступ к монтажному блоку и интерфейсным выходам.

3.6.2 При установке/снятии счетчика в/из монтажного блока или при снятии/установке крышки зажимов счетчика, счетчик фиксирует эти события в архиве событий (корректировок) с указанием времени и даты.

3.6.3 Для защиты информации от несанкционированного доступа в счетчиках предусмотрены следующие уровни доступа:

- **нулевой:** ограничения отсутствуют. Предоставляет возможность потребителю производить считывание данных со счетчиков и синхронизацию времени по цифровым интерфейсам (при суммарном времени коррекции в год не более 30 мин);

- **первый:** ограничения - **пароль дополнительного доступа.** Предоставляет возможность потребителю или организации, ответственной за монтаж и эксплуатацию АСКУЭ, изменять параметры, не влияющие на коммерческий учет: сетевой адрес счетчика; параметры интерфейса связи;

- **второй:** ограничения - **пароль основного доступа.** Устанавливается Энергоснабжающей организацией после проведения параметризации счетчиков. Паролем основного доступа защищаются обнуление и запись параметров, влияющих на коммерческий учет счетчика, установка времени и даты переключения сезонов. Эти параметры отмечены знаком «*» в приложении А;

- **третий:** ограничения – установка аппаратного ключа на плату счетчика + удаление пломб Энергоснабжающей организацией, поверителя и изготовителя + работа только через оптический порт. Предоставляет изготовителю возможность изменения конфигурации и калибровочных коэффициентов счетчика на этапе изготовления.

3.6.4 Пароли основного и дополнительного доступа могут содержать от 1 до 8 любых символов: прописные и заглавные буквы, знаки препинания и скрытые символы (любой код от 0 до 255). Таким образом, количество комбинаций любого из паролей достигает $256^8 = 18 \cdot 10^{18}$.

3.6.5 Пароль основного доступа имеет приоритет над паролем дополнительного доступа и устанавливается Энергоснабжающей организацией после проведения параметризации счетчика.

3.6.6 После параметризации счетчиков изготовителем пароли основного и дополнительного доступа устанавливаются равными «00000000» (строка из восьми полей), где каждый символ это ASCII код символа «0» (шестнадцатеричный код – 0x30).

3.6.7 Для лучшей защиты паролей рекомендуется при составлении пароля использовать как прописные, так и заглавные буквы, а также знаки препинания.

3.6.8 При попытке подбора любого из паролей (если пароль введен не верно 3 раза подряд) счетчик блокирует доступ (запись информации, перепрограммирование и ввод паролей) на 18 часов и заносит происшествие в архив журнала событий с указанием времени и даты (регистр «Сканирование пароля»). При этом счетчик остается полностью работоспособным и продолжает выполнять учет электроэнергии.

3.7 Техническое обслуживание

3.7.1 К работам по техническому обслуживанию счетчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей для электроустановок до 1000 В.

3.7.2 Перечень работ по техническому обслуживанию и периодичность технического обслуживания приведены в таблице 6.

3.7.3 Удаление пыли и грязи с поверхности счетчиков производится чистой, мягкой обтирочной ветошью.

Таблица 6 – Перечень работ по техническому обслуживанию

Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность
1 Удаление пыли и грязи с корпуса счетчика	В соответствии с графиком планово-предупредительных работ эксплуатирующей организации.
2 Проверка степени разряда батареи питания встроенного таймера времени и отсутствия ошибок работы счетчика	

3.7.4 Проверка степени разряда батареи, отсутствие влияния магнитного поля и отсутствие ошибок в работе счетчиков производят путем считывания информации через интерфейсы счетчика с применением модуля или внешнего компьютера.

4 ПОВЕРКА

4.1 Первичную поверку (при выпуске из производства) счетчиков обеспечивает изготовитель. Последующая поверка проводится при эксплуатации и хранении.

4.2 Интервал между государственными поверками 96 месяцев (8 лет).

4.3 Поверка счетчиков проводится в соответствии с МРБ МП.3519-2023 «Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-302, «Гран-Электро» СС-303, «Гран-Электро» СС-304. Методика поверки».

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование счетчиков должно производиться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 25 °С до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С (условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69). Срок пребывания в соответствующих условиях транспортирования не более одного месяца.

5.2 Предельный диапазон температур окружающего воздуха при транспортировании и хранении счетчиков в транспортной таре изготовителя соответствует диапазону температур от минус 40 °С до 70 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 30 °С. При крайних значениях диапазона температур, хранение и транспортирование счетчиков следует осуществлять в течение не более 6 ч.

5.3 Счетчики должны транспортироваться в ящиках (чемоданах) в крытых железнодорожных вагонах, перевозиться автомобильным транспортом с защитой от дождя и снега, водным транспортом, а также транспортироваться в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов в соответствии с типовыми правилами перевозки грузов автомобильным, железнодорожным и воздушным транспортом.

5.4 Счетчики до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

5.5 Допускается хранение счетчиков в упаковке изготовителя в диапазоне температур окружающего воздуха от минус 10 °С до 50 °С и относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 35 °С сроком не более 1 месяца (условиях хранения 3 по ГОСТ 15150-69).

5.6 Хранить счетчики без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

5.7 В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69.

5.8 При погрузочно-разгрузочных работах и транспортировании должны соблюдаться требования манипуляционных знаков на упаковке счетчика.

6 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1 Изготовитель НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С».

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с даты приемки и упаковывания, если иное не оговорено договором на поставку.

6.3 В случае возникновения неисправности в течение гарантийного срока изготовитель производит гарантийный ремонт и последующую поверку (при необходимости). По вопросам гарантийного ремонта необходимо обращаться: «Отдел технического обслуживания» НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С», Республика Беларусь, 220084, Минск, ул. Ф.Скорины, 54А, телефон +375 17 355 58 09, моб. +375 29 365 82 09; www.strumen.by; www.strumen.com.

6.4 Гарантийные обязательства не распространяются в следующих случаях: на элементы питания при нарушении условий хранения, монтажа, эксплуатации; на счетчики, имеющие механические повреждения; при отсутствии паспорта с отметкой ТК изготовителя и штампа изготовителя; при нарушении знака поверки, наклеек и (или) пломб изготовителя и (или) поверителя; монтажные работы выполнены организацией, не имеющей право на выполнение указанных работ; при нарушении требований данного РЭ и паспорта; возникли обстоятельства непреодолимой силы.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Специальные меры безопасности и требования при проведении утилизации счетчиков отсутствуют.

7.2 Счетчики электрической энергии трехфазные «Гран-Электро» СС-304 не содержат драгоценные материалы, металлы и их сплавы. Данные сведения являются справочными. Фактическое содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

Приложение А
(справочное)
Перечень параметров и данных, доступных к считыванию и записи через интерфейс

Таблица А.1

№ п/п	Наименование параметра	Суммарно	По фазам	Тарифы	Чтение	Запись	Основной пароль	Дополнительный
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Идентификационный код счетчика				+			
2	Накопленная энергия	+	+	+	+			
3	Приращение энергии за день	+	+	+	+			
4	Приращение энергии за месяц	+	+	+	+			
5	Приращение энергии за год	+	+	+	+			
6	Средняя 3-мин мощность	+	+		+			
7	Средняя 30-мин (15-мин) мощность	+	+		+			
8	Максимальные усредненные значения активной и реактивной мощности за месяц	+	+	+	+			
9	Мгновенное значение активной мощности	+	+		+			
10	Мгновенное значение реактивной мощности	+	+		+			
11	Мгновенное (действующее) значение напряжения		+		+			
12	Мгновенное (действующее) значение силы тока		+		+			
13	Мгновенное значение коэффициента мощности		+		+			
14	Мгновенное значение частоты сети		+		+			
15	Архив событий состояния фаз				+			
16	Архив событий состояния счетчика				+			
17	Архив событий коррекций				+			
18	Модификация счетчика				+			
19	Идентификационный (заводской) номер счетчика				+			
20	Дата выпуска счетчика				+			
21	Версия и контрольная сумма программы				+			
22	Сетевой адрес счетчика				+	+	+	+
23	Идентификатор пользователя				+	+	+	
24	Конфигурация порта связи				+	+	+	+
25	Постоянная счетчика (Кпр. телеметрических выходов, имп./кВт·ч)				+	+	+	
26	Коэффициент трансформации по току KI (целое число)				+	+	+	
27	Коэффициент трансформации по напряжению KU (целое число)				+	+	+	
28	Дата и время перехода на летний сезон				+	+	+	
29	Дата и время перехода на зимний сезон				+	+	+	
30	Календарь выходных дней				+	+	+	
31	Тарифные зоны для рабочих дней				+	+	+	
32	Тарифные зоны для выходных дней				+	+	+	
33	Текущее значение даты и времени				+	+	+	
34	Квадрант, тариф, сезон и ресурс батареи				+			
35	KI, KU (целые) и формат отображения				+	+	+	
36	Маска отображаемых параметров				+	+	+	+
37	Срезы энергии	+	+		+			
38	Пароль					+	+	+
39	Средняя 3-мин мощность с меткой времени	+	+		+			

Окончание таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Средняя 30-мин (15-мин) мощность с меткой времени	+	+		+			
41	Срезы энергии за 6 интервалов	+	+		+			
42	Конфигурация (настройки) счетчика				+			
43	Накопленная энергия на начало суток	+	+	+	+			
44	Накопленная энергия на начало месяца	+	+	+	+			
45	Накопленная энергия на начало года	+	+	+	+			
46	Температура микроконтроллера				+			
47	Все мгновенные значения	+	+		+			
48	Часовые срезы энергии	+	+		+			
49	Часовые срезы энергии за 6 интервалов	+	+		+			
50	Архив событий				+			
51	Коэффициент трансформации KI (дробное число)				+	+	+	
52	Коэффициент трансформации KU (дробное число)				+	+	+	
53	KI, KU (дробные) и формат отображения				+	+	+	
54	Тарифные сезоны				+	+	+	
55	Дата перехода на резервное тарифное расписание				+	+	+	
56	Срезы потерь энергии	+	+		+			
57	Срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+		+			
58	Часовые срезы потерь энергии	+	+		+			
59	Часовые срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+		+			
60	Приращения потерь энергии за день	+	+		+			
61	Приращения потерь энергии за месяц	+	+		+			
62	Приращения потерь энергии за год	+	+		+			
63	Коэффициенты потерь энергии Kel^2 , KeU^2				+			
64	Задания мониторинга				+	+	+	
65	Архив мониторинга				+			
66	Управление нагрузкой / Ручное управление реле				+	+	+	
67	Конфигурация модуля расширения				+	+	+	
68	Параметры модулей расширения				+	+	+	
69	Множители для расчета потерь энергии		+		+	+	+	
70	Мгновенная полная мощность	+	+		+			
71	Усредненные срезы потерь энергии	+	+		+			
72	Усредненные срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+		+			
73	Часовые усредненные срезы потерь энергии	+	+		+			
74	Часовые усредненные срезы потерь энергии за 6 интервалов	+	+		+			
75	Приращения усредненных потерь энергии за день	+	+		+			
76	Приращения усредненных потерь энергии за месяц	+	+		+			
77	Приращения усредненных потерь энергии за год	+	+		+			

Примечания:

- 1) Знак «+» в ячейке означает, что указанному параметру разрешена функция данного столбца.
- 2) Столбец «Суммарно» означает наличие суммарных значений параметра.
- 3) Столбец «По фазам» означает наличие пофазных значений параметра.
- 4) Столбец «Тарифы» означает наличие тарифных значений параметра.
- 5) Столбец «Чтение» означает возможность чтения параметра по интерфейсам.
- 6) Столбец «Запись» означает возможность изменения параметра по интерфейсам.
- 7) Столбец «Основной пароль» означает защиту параметра основным паролем при записи.
- 8) Столбец «Дополнительный пароль» означает защиту параметра дополнительным паролем при записи.

Приложение Б (справочное) Схемы подключения счетчиков

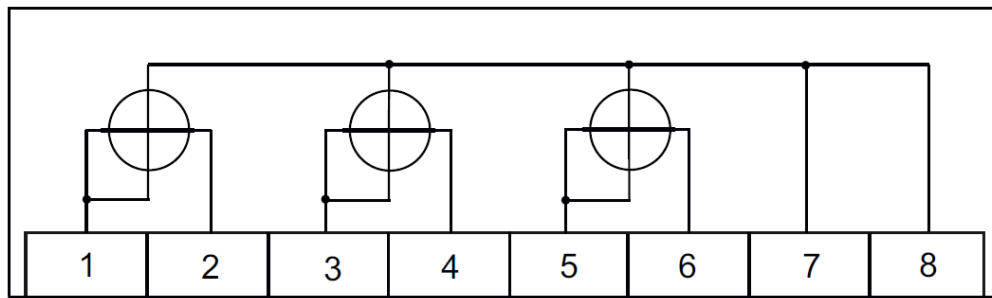


Рисунок Б.1 – Схема подключения (общая) счетчиков
с обозначениями зажимов счетчика

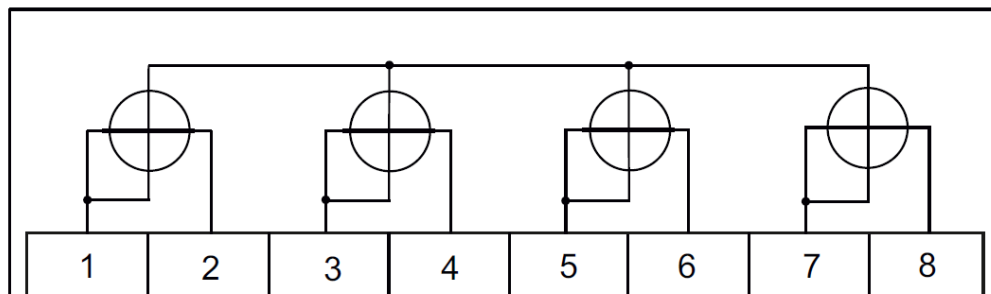


Рисунок Б.2 – Схема подключения (общая) счетчиков с измерителем тока нейтрали
(символ «Т» в обозначении) с обозначениями зажимов счетчика

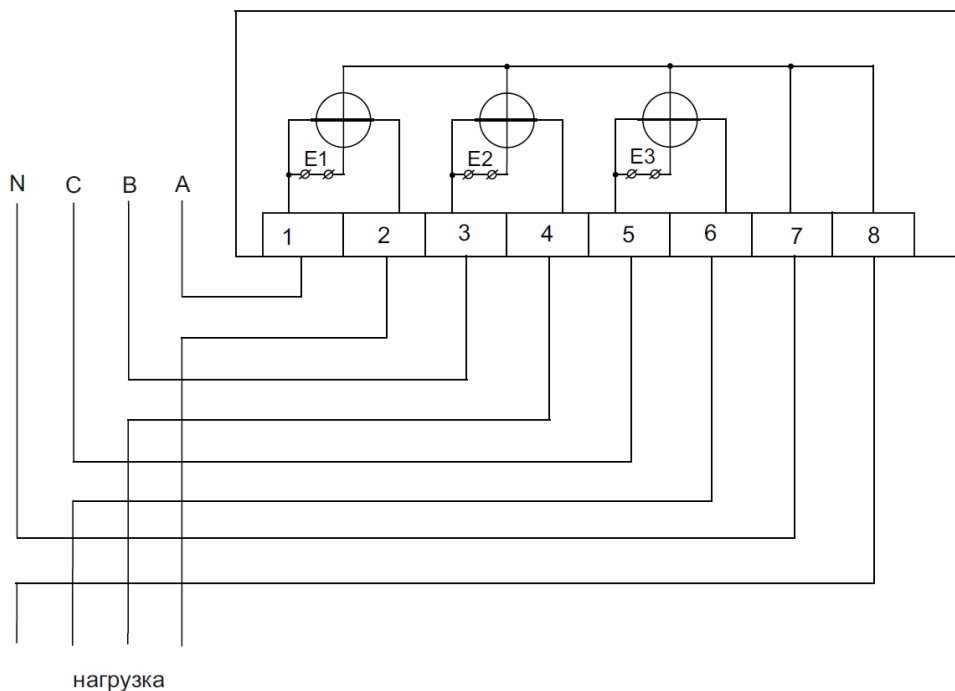


Рисунок Б.3 – Схема подключения счетчиков в трехфазную
четырёхпроводную сеть напряжением 0,4 кВ

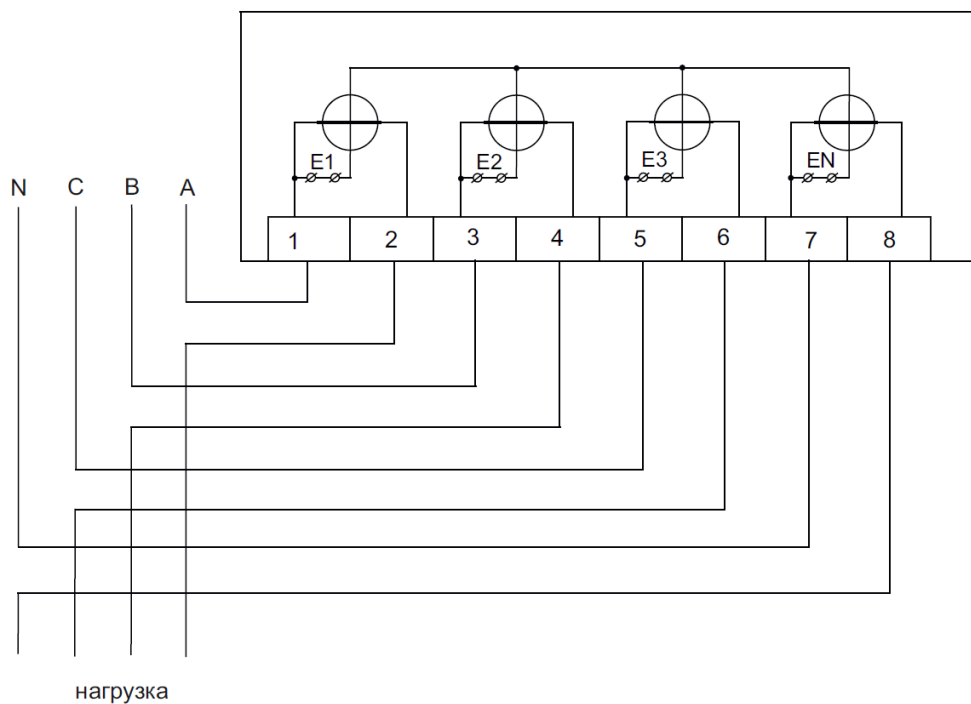


Рисунок Б.4 – Схема подключения счетчиков с измерителем тока нейтрали (символ «Т» в обозначении) в трехфазную четырехпроводную сеть напряжением 0,4 кВ

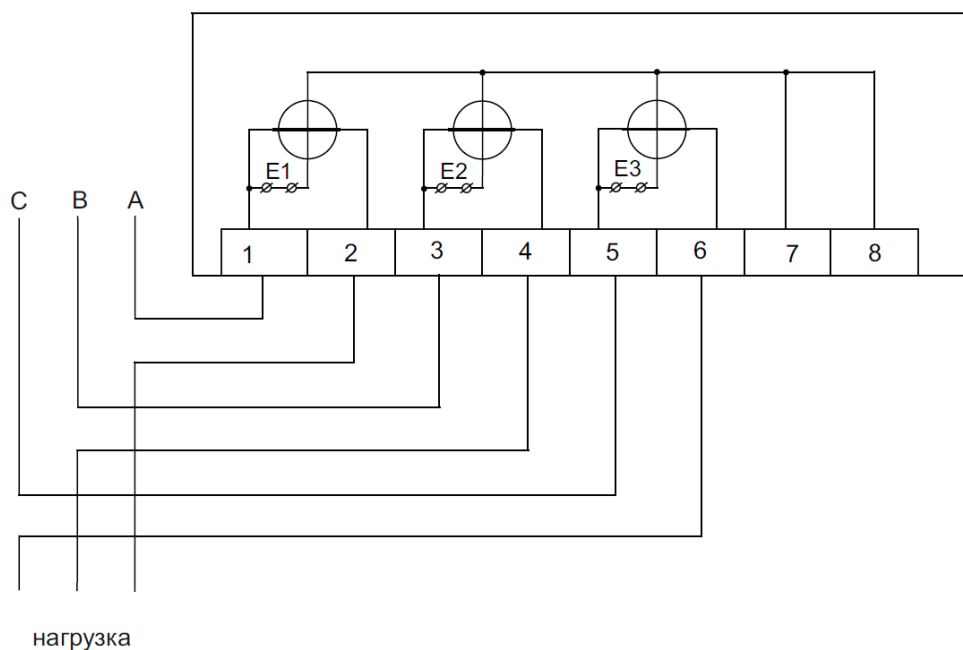


Рисунок Б.5 – Схема подключения счетчиков в трехфазную трехпроводную сеть напряжением 0,4 кВ

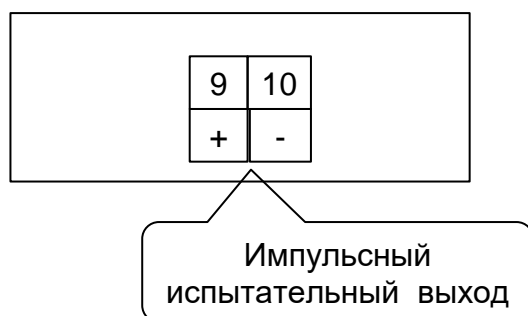


Рисунок Б.6 – Схема подключения счетчиков по импульсному испытательному выходу

Приложение В **(рекомендуемой)** **Места клеймения и пломбирования счетчиков**

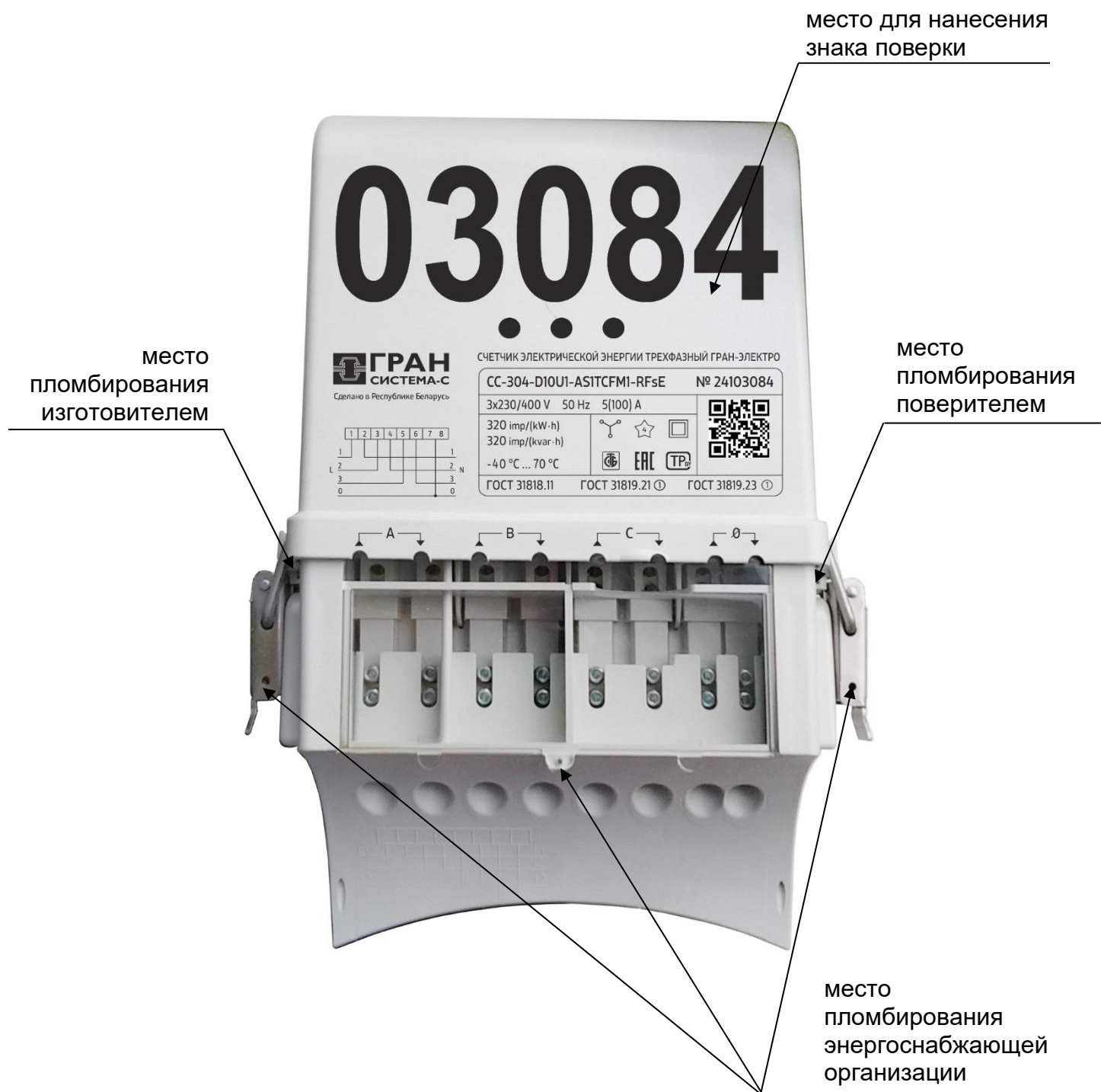


Рисунок В.1 – Места клеймения и пломбирования счетчиков



НПООО «ГРАН-СИСТЕМА-С»

Республика Беларусь

220084, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А

Отдел маркетинга: тел. +375 17 358 78 79;

Отдел технического обслуживания: тел. +375 17 355 58 09, +375 29 365 82 09;

Отдел сбыта: тел. +375 17 351 41 87, 374 81 89, +375 29 158 93 37.

E-mail: info@strumen.com, info@strumen.by

<http://www.strumen.com>, <http://www.strumen.by>